

Producing precision red brass castings - with the casting material transformed into thixotropic mass with spherical dendrites

Patent number: DE4232742
Publication date: 1994-03-31
Inventor: GLANZ SIEGRIED (DE)
Applicant: GLANZ SIEGFRIED (DE); HIBY GMBH ALBERT (DE)
Classification:
- international: B22D18/00; C22C9/02; C22C9/04
- european: B22D18/00
Application number: DE19924232742 19920930
Priority number(s): DE19924232742 19920930

Abstract of DE4232742

The method for producing precision red brass castings consists of: (a) the material to be used for casting is melted; (b) the melt is treated with a grain-refining agent, and is cooled down at a given rate; (c) the solidified mass is transformed into thixotropic state - with given proportions of solid and liquid constituents - at temperatures up to 960 deg.C causing dendrites to assume a spherical shape; (d) the thixotropic mass is introduced into a mould.

The starting material for precision castings is an alloy consisting pref. of 84-86% Cu, 4-6% Sn, 4-6% Zn and 4-6% Pb. Casting takes place in metal moulds or with the use of continuous casting equipment. To produce a thixotropic mass with spherical dendrites, the material is heated preferably up to 960 deg.C.

USE/ADVANTAGE - Used for prodn. of precision red brass castings. Components with increased density, strength and toughness can be produced cost-effectively.



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 42 32 742 A 1

⑤① Int. Cl.⁵:
B 22 D 18/00
C 22 C 9/02
C 22 C 9/04

⑳ Aktenzeichen: P 42 32 742.3
㉔ Anmeldetag: 30. 9. 92
㉕ Offenlegungstag: 31. 3. 94

DE 42 32 742 A 1

㉑ Anmelder:

Glanz, Siegfried, 58840 Plettenberg, DE; Albert Hiby
GmbH & Co. KG, 58840 Plettenberg, DE

㉒ Vertreter:

Andrejewski, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Honke, M.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Masch, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.;
Albrecht, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 45127
Essen

㉓ Erfinder:

Glanz, Siegfried, 5970 Plettenberg, DE

⑤④ Verfahren zum Herstellen endformnaher Formteile aus Rotguß

- ⑤⑦ Es handelt sich um ein Verfahren zum Herstellen endformnaher Formteile aus Rotguß, wonach zunächst im Zuge der Herstellung des zu verwendenden Rotgußmaterials aus einem Rotguß-Ausgangsmaterial eine Rotgußschmelze erzeugt und diese Rotgußschmelze mit einem Kornfeinungsmittel behandelt und abgekühlt wird. Das erstarrte Rotgußmaterial wird in einen thixotropen Zustand überführt, wobei sich Dendriten einkugeln. Die thixotrope Rotgußmasse wird in einem Formwerkzeug verpreßt.

DE 42 32 742 A 1

DE 42 32 742 A1

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen endformnaher Formteile aus Rotguß.

Zum Herstellen endformnaher Formteile aus Aluminiumlegierungen kennt man das Thixocasting. Nach dem Thixocasting wird ein thixotropes Gemenge aus flüssigen und festen Bestandteilen einer Aluminiumlegierung in Formwerkzeugen verpreßt. Der Feststoffanteil besteht aus hochschmelzenden Aluminium-Mischkristallen, während der Flüssiganteil von niedriger schmelzenden Gefügebestandteilen gebildet wird. Allerdings muß die Bildung von Dendriten bei den an sich dendritisch erstarrenden Aluminiumlegierungen verhindert werden. Denn Dendriten führen zu Rissen beim Verpressen, da sich die Dendritenarme verhaken. Aus diesem Grunde wird das thixotrope Rohmaterial im Zuge seiner Erstarrung auf mechanische oder elektromagnetische Weise gerührt, um die Dendriten zu brechen, so daß sich ein körniges Gefüge einstellt. Außerdem ist es bekannt, das Rohmaterial einer Kaltverformung und einer anschließenden Wärmebehandlung zu unterwerfen, um im Wege einer Rekristallisation ein körniges Gefüge zu erhalten. Beide Maßnahmen sind in fertigungs- und anlagentechnischer Hinsicht aufwendig. — Grundsätzlich will man im Wege des Thixocasting Formteile herstellen, die sich durch verbesserte mechanische Eigenschaften und insbesondere erhöhte Dichttheit auszeichnen.

Die Probleme um die Verarbeitung von Rotguß zu endformnahen Formteilen sind durch das Thixocasting von Aluminiumlegierungen nicht maßgebend beeinflusst worden. Rotguß — bei dem es sich um Kupfer-Zinn-Zink-Legierungen handelt — bzw. Rotguß-Formteile werden regelmäßig im Sandgußverfahren hergestellt, in zunehmendem Maße auch im Strangguß- und Schleudergußverfahren. Solche Kupfer-Zinn-Zink-Legierungen weisen in Abhängigkeit ihrer Zusammensetzung ein verhältnismäßig breites Erstarrungsintervall auf von beispielsweise 1010°C bis 854°C. Das bedeutet, daß Rotguß-Formteile zu Mikroporositäten neigen. Solche Mikroporositäten stören, weil sie einen negativen Einfluß auf die mechanischen Eigenschaften und insbesondere die Dichttheit der Formteile haben. — Diese Nachteile will die Erfindung vermeiden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, wonach sich endformnahe Formteile aus Rotguß mit optimierten mechanischen Eigenschaften, insbesondere mit erhöhter Dichttheit, Festigkeit und Zähigkeit rationell und wirtschaftlich herstellen lassen.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen endformnaher Formteile aus Rotguß, wonach zunächst im Zuge der Herstellung des zu verwendenden Rotgußmaterials aus einem Rotguß-Ausgangsmaterial eine Rotgußschmelze erzeugt und diese Rotgußschmelze mit einem Kornfeinungsmittel behandelt und mit vorgegebener hoher Geschwindigkeit abgekühlt wird, so daß feine Dendriten entstehen. Das erstarrte Rotgußmaterial wird einer Temperatur bis zu 1010°C ausgesetzt, wobei sich die Dendriten einkugeln bzw. abrunden und einen thixotropen Zustand mit einem vorgegebenen Feststoffanteil und einem entsprechenden Flüssigkeitsanteil überführt wird, und daß die thixotrope Rotgußmasse in einem Formwerkzeug verpreßt wird. — Im Rahmen der Erfindung wird das in der beanspruchten Weise verarbeitete Rotgußmaterial im Wege des Thixocastings verarbeitet, ohne daß jedoch ein mechanisches oder elektromagnetisches

2

Rühren oder eine Kaltverformung mit anschließender Wärmebehandlung zur Rekristallisation erforderlich sind. Vielmehr wird im Zuge des erfindungsgemäßen Verfahrens das Gefüge der jeweils verwendeten Kupfer-Zinn-Zink-Legierung geformt. Dazu ist nicht nur das Behandeln der Rotgußschmelze mit einem Kornfeinungsmittel, sondern auch eine hinreichende Abkühlungsgeschwindigkeit, damit nach der Erstarrung der Rotgußschmelze eine hinreichend feine Dendritenstruktur zur Verfügung steht. In der erzeugten Rotgußschmelze beträgt der Feststoffanteil ca. 60% bis 80%, vorzugsweise 70% und der Flüssigkeitsanteil 40% bis 20%, vorzugsweise 40%.

Im Rahmen der Erfindung wird als Rotguß-Ausgangsmaterial vorzugsweise eine Kupfer-Zinn-Zink-Legierung mit Cu > 80%, Sn > 1,5%, Zn > 1,0%, ggf. Pb > 2,5% und ggf. Ni > 1,5% nach DIN 1705 verwendet. Bevorzugt wird eine Legierung mit Cu 84% bis 86%, Sn 4% bis 6%, Zn 4% bis 6% und Pb 4% bis 6% verwendet.

Als Kornfeinungsmittel finden zweckmäßigerweise Kupferzirkon, Kupfereisen, Kupfer Titanborid Verwendung. Das zu verwendende Rotgußmaterial kann nach Behandlung der Rotgußschmelze im Stranggußverfahren hergestellt oder durch Vergießen in Metallkokillen erzeugt werden, vielmehr wird auf diese Weise eine für ein feines Gefüge hinreichend schnelle Abkühlung erreicht. Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung wird das Rotgußmaterial zur Erzeugung einer thixotropen Rotgußmasse auf eine Temperatur von 930°C bis 1010°C vorzugsweise 960°C, in Abhängigkeit von der jeweiligen Kupfer-Zinn-Zink-Legierung erwärmt, dabei kugeln sich die Dendriten ein.

Im Ergebnis lassen sich nach dem erfindungsgemäßen Verfahren endformnahe Formteile aus Rotguß herstellen, die gegenüber in herkömmlicher Weise gegossenen Ausführungsformen beachtliche Vorteile aufweisen, weil sie druckdicht und leakagefrei sind, eine höhere Zugfestigkeit, Dehnung und Zähigkeit ebenso aufweisen wie eine höhere Maßgenauigkeit. Darüber hinaus läßt sich die Produktion nach dem erfindungsgemäßen Verfahren rationalisieren und besonders wirtschaftlich gestalten. Da im übrigen anders als nach dem herkömmlichen Sandguß-Verfahren kein Sand benötigt wird, entfallen auch insoweit erhebliche Entsorgungskosten in bezug auf den Altsand, so daß das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren auch in bezug auf Umweltschutz positiv ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen endformnaher Formteile aus Rotguß, wonach zunächst im Zuge der Herstellung des zu verwendenden Rotgußmaterials aus einem Rotguß-Ausgangsmaterial eine Rotgußschmelze erzeugt und diese Rotgußschmelze mit einem Kornfeinungsmittel behandelt und mit vorgegebener Geschwindigkeit abgekühlt wird, daß danach das erstarrte Rotgußmaterial bei einer Temperatur bis zu 1000°C — wobei sich die Dendriten einkugeln — in einen thixotropen Zustand mit einem vorgegebenen Feststoffanteil und einem entsprechenden Flüssigkeitsanteil überführt wird, und daß die thixotrope Rotgußmasse in einem Formwerkzeug verpreßt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Rotguß-Ausgangsmaterial eine Kupfer-Zinn-Zink-Legierung mit Cu > 80%, Sn >

DE 42 32 742 A1

3

4

1,5%, Zn > 1,0%, ggf. Pb > 2,5% und ggf. Ni > 1,5% nach DIN 1705 verwendet wird, vorzugsweise eine Legierung mit Cu 84% bis 86%, Sn 4% bis 6%, Zn 4% bis 6% und Pb 4% bis 6%.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Kornfeinungsmittel Kupferzirkon, Kupfereisen, Kupfer TiB₂Basis verwendet wird. 5

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das zu verwendende Rotgußmaterial nach Behandlung der Rotgußschmelze im Stranggußverfahren hergestellt oder durch Vergießen in Metallkokillen erzeugt wird. 10

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Rotgußmaterial zur Erzeugung einer thixotropen Rotgußmasse mit kugelförmigen Dendriten auf eine Temperatur von 930°C bis 1010°C, vorzugsweise 960°C erwärmt wird, wobei die Dendriten in eine kugelige Form überführt werden. 15 20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -